

## 明 細 書

スピーカ用銅箔糸線、及びこのスピーカ用銅箔糸線を用いたスピーカ  
技術分野

[0001] 本発明は、スピーカ用銅箔糸線、及びこのスピーカ用銅箔糸線を用いたスピーカに関する。

## 背景技術

[0002] 図2は従来のスピーカの構成を示した側断面図である。

[0003] 図2において、磁気回路1は、センターポール部を設けた下部プレート1aと、リング状のマグネット1bと、リング状の上部プレート1cとを図2に示すように積層して接合することにより構成される。また、下部プレート1aのセンターポール部の周面とリング状の上部プレート1cの内周面との間に円環状の磁気ギャップが形成される。

[0004] 磁気回路1の上部にはフレーム2が装着される。ボイスコイル6は、磁気回路1の磁気ギャップ内に可動自在に嵌め込まれたボイスコイルボビン4に巻装される。振動板3の内周部はボイスコイルボビン4に接合され、また同外周部はフレーム2に接合される。外部導出用端子となる端子板5は、フレーム2に装着される。

[0005] 銅箔糸線7は一对で用いられ、夫々の一方端がボイスコイル6の両端に接続され、夫々の他方端が端子板5に接続される。また、銅箔糸線7は、図3にその詳細を示すように、芯糸8に銅箔9を巻き付けたものを複数本編組したり、撚り合わせて構成され、若干構成が異なる場合もあるが、一般には金糸線または綿糸線とも呼ばれている。

[0006] 一般に、スピーカは、外部導出用端子となる端子板5に音声信号が入力されると、ボイスコイル6が上下に振動し、このボイスコイル6の振動により振動板3が振動して再生音を出力するように構成されている。

[0007] 一方、近年、スピーカへの大入力化の傾向が高まっている。しかし、スピーカに大きな入力が増えられると、振動板3の振動によって銅箔糸線7が縄跳び現象といわれる振動を発生する。この縄跳び現象により銅箔糸線7が振動板3と衝突して雑音を発生したり、極端なときには銅箔糸線7が断線するおそれがある。このため、銅箔糸線7にはワックスを含浸させたものが採用されているが、スピーカへの大入力化に伴って銅

箔系線7が発熱するという問題が発生する。

[0008] そこで、従来より、この大入力による銅箔系線の発熱問題に対して、従来のワックスに代えて銅箔系線に難燃性ワックスを含浸させて難燃性の向上を図ったスピーカ用銅箔系線が提案されている(例えば、JP10-101938A 参照。 )。

[0009] しかしながら、スピーカの大入力化が急速に進展する状況の中にあっては、従来の難燃化対策では十分ではなくなっており、大入力によって銅箔系線が発熱し、銅箔系線が脆くなるという問題が生じてきた。

[0010] また、従来のスピーカ用銅箔系線には、難燃剤としてハロゲン系の臭素系トリアリールホスフェートの液状のリン酸エステル、もしくは、このリン酸エステルに無機系難燃剤や安定剤としての有機錫を添加したものを用いていたため、難燃効果が低く、UL規格94V-1相当の難燃化を図るためにはワックスに対して重量比で100%以上の難燃剤を配合しなければならなかった。そのためワックスの効果が弱くなり、銅箔系線の耐湿性・耐蝕性の劣化、縄跳び現象による雑音の発生・銅箔系線の切断、半田作業時における臭気の発生、半田付性の劣化などの問題がみられた。

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0011] 本発明は、上記問題点に鑑み、石油系パラフィンワックスに非ハロゲン系芳香族縮合リン酸エステル類の難燃剤を重量比で5～50%配合した難燃性ワックスを銅箔系線本体に含浸被覆もしくはコーティング処理することにより、優れた難燃性、耐湿性、耐蝕性、耐縄跳び現象、半田付け性を発揮することができ、半田作業時における臭気を抑制できるスピーカ用銅箔系線、及びこれを用いたスピーカを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0012] 本発明の請求項1記載のスピーカ用銅箔系線は、石油系パラフィンワックスに非ハロゲン系芳香族縮合リン酸エステル類の難燃剤を重量比で5～50%配合した難燃性ワックスを銅箔系線本体に含浸被覆もしくはコーティング処理したことを特徴とする。

[0013] また、本発明の請求項2記載のスピーカ用銅箔系線は、請求項1記載のスピーカ用

銅箔糸線であって、非ハロゲン系芳香族縮合リン酸エステル類の難燃剤は、融点が80℃～140℃で分解温度が250℃以上であることを特徴とする。

[0014] また、本発明の請求項3記載のスピーカ用銅箔糸線は、請求項1もしくは2のいずれかに記載のスピーカ用銅箔糸線であって、銅箔糸線本体は、芯糸に銅箔を巻き付けたものを複数本編組するか、あるいは撚り合わせるにより構成されていることを特徴とする。

[0015] また、本発明の請求項4記載のスピーカは、磁気回路と、前記磁気回路に装着されるフレームと、前記磁気回路の磁気ギャップに嵌まり込むボイスコイルと、前記ボイスコイルに内周部が接合され前記フレームに外周部が接合される振動板と、前記フレームに装着される外部導出用端子と、前記ボイスコイルの両端に夫々の一方端が接続され前記外部導出用端子に夫々の他方端が接続される一対の銅箔糸線と、を備えるスピーカにおいて、前記銅箔糸線として、請求項1ないし3のいずれかに記載のスピーカ用銅箔糸線を用いたことを特徴とする。

#### 発明の効果

[0016] 本発明によれば、銅箔糸線の柔軟性を損なうことなくUL規格94V-2相当以上の難燃性を実現でき、かつワックスの効果を維持できて、優れた耐湿性、耐蝕性、耐縄跳び現象、半田付け性を発揮することができ、半田作業時における臭気を抑制できる。

#### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施の形態におけるスピーカ用銅箔糸線の構成を示した断面図である。

[図2]従来のスピーカの構成を示した側断面図である。

[図3]従来のスピーカ用銅箔糸線の構成を示した断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態におけるスピーカ用銅箔糸線について説明する。なお、前述した従来のスピーカ用銅箔糸線およびスピーカの部材に対応する部材には同一符号を付して、詳細を省略する。

[0019] 図1は本実施の形態におけるスピーカ用銅箔糸線(以下、単に銅箔糸線と称す。)

の構成を示した断面図である。

[0020] 図1において、芯糸8は綿糸または耐熱性を有する化学繊維(芳香族ポリアミド繊維からなる糸など)からなる。この芯糸8の外周に銅箔9を巻き付けて単線を形成し、この単線を複数本編組したり、撚り合わせることで銅箔糸線本体7aを形成する。銅箔糸線7は、この銅箔糸線本体7aにワックス10が溶融浸漬によって被覆された構成となっている。なお、ワックス10をコーティング処理により銅箔糸線本体7aの表面に形成してもよい。

[0021] 次に、具体的な実施例を説明する。

[0022] まず、下記の(表1)に記載のワックスA、B、Cを作製し、溶融した各ワックスに銅箔糸線本体7aを浸漬して、図1に示すようにワックス10を表面に形成し、ワックス10を含浸した銅箔糸線A、B、Cを作製した。

[0023] [表1]

項目	単位	従来の銅箔糸線 従来のワックス	銅箔糸線 A ワックスA	銅箔糸線 B ワックスB	銅箔糸線 C ワックスC
ワックス主剤	部	100	100	100	100
使用難燃剤の種類	化学名	ハロゲン系難燃剤	芳香族縮合リン酸エステル		
難燃剤	部	100	5	10	15
配合ワックスの融点	℃	84~86	84~86	84~86	84~86
難燃剤の融点	℃	—	95	95	95
銅箔糸線の耐屈曲強度	回	21000~ 23000	23000~ 25000	23000~ 25000	23000~ 25000
銅箔糸線の耐蝕性-1		良好	良好	良好	良好
銅箔糸線の耐蝕性-2		良好	良好	良好	良好
銅箔糸線の半田付け性-1		良好	良好	良好	良好
銅箔糸線の半田付け性-2		良好	良好	良好	良好
銅箔糸線の難燃性	UL-94	V-2相当	V-2相当	V-1相当	V-0相当

つまり、ワックスAとして、ワックス主剤に対し非ハロゲン系の芳香族縮合リン酸エステル類の難燃剤を重量比で5%配合したものを作製した。また、ワックスBとして、ワックス主剤に対し非ハロゲン系の芳香族縮合リン酸エステル類の難燃剤を重量比で10%配合したものを作製した。また、ワックスCとして、非ハロゲン系の芳香族縮合リン酸エステル類の難燃剤を重量比で15%配合したものを作製した。

[0024] また、従来のワックスとして、ワックス主剤に対しハロゲン系難燃剤を重量比で100%配合し、無機系難燃剤を重量比で5%配合し、合成樹脂を重量比で5%配合し、安定剤を重量比で2%配合したものを作製した。

[0025] さらに詳しく説明すると、融点が約90℃附近の石油系ワックス主剤(エクソンモービル製・商品名:ワックスレックス2480、又は2470)を約190℃の温度にて溶融し、融

点が80℃～140℃で分解温度が250℃以上の芳香族縮合リン酸エステル類の難燃剤(本実施の形態では、大八化学工業(株)製・品番:PX-200を用いた。)を(表1)のように混合してワックスA、B、Cを作製し、このワックス内に銅箔糸線本体7aを浸漬して、銅箔糸線A、B、Cを作製した。

- [0026] 前記大八化学工業(株)製・品番:PX-200の化学式は下記の通りで、白色粉体又は粒体であるが、本発明では粉体を用いた。リンの含有料は9.0で、融点は92℃以上で、引火点は308℃である。

化学式1

- [0027] 
$$\left[ \text{OC}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_2 \right]_2 \text{P}(\text{O})\text{OC}_6\text{H}_4\text{OP}(\text{O}) \left[ \text{OC}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_2 \right]_2$$

なお、前記の芳香族縮合リン酸エステル類は、前記大八化学工業(株)製・品番:PX-200に限定されないことは言うまでもない。芳香族縮合リン酸エステル類としては、液状のものもあるが、PX-200のような粉体または粒体の方が、液状のもののようにワックスに混合してスピーカ用銅箔糸線に含浸しても、ワックスと芳香族縮合リン酸エステル類が分離するということがなく、スピーカ用銅箔糸線の縄跳び現象の抑制に、より寄与できるものである。

- [0028] また、前記ワックスとしてはエクソンモービル製・商品名:ワックスレックス2480又は2470に限定されないことは言うまでもない。

- [0029] なお、上記ワックス内から銅箔糸線本体7aを取り出す際に、銅箔糸線本体7a表面のワックスむらをなくすダイスのようなものに通して取り出し、難燃性ワックス付きの銅箔糸線A、B、Cを作製した。

- [0030] これらの銅箔糸線A、B、Cならびに従来の銅箔糸線に対してそれぞれ単独で、耐屈曲強度、耐蝕性、半田付け性、難燃性についての試験を行った。この結果を(表1)に併せて記載した。なお、銅箔糸線本体として12芯の編組線を用いた。

- [0031] (表1)の“銅箔糸線の耐屈曲強度”は、銅箔糸線の導通がなくなった時点での屈曲回数で示した。“銅箔糸線の耐蝕性-1”は、85℃の雰囲気中に500時間放置した後の各銅箔糸線の状態を目視により判定した結果である。“銅箔糸線の耐蝕性-2”

は、55℃、95%RH(reserve shutdown)の雰囲気中に1000時間放置した後の各銅箔糸線の状態を目視により判定した結果である。

[0032] “銅箔糸線の半田付け性－1”は、85℃の雰囲気中に500時間放置した後に半田付けを行い、その半田の状態を目視により判定した結果である。“銅箔糸線の半田付け性－2”は、55℃、95%RHの雰囲気中に1000時間放置した後に半田付けを行い、その半田の状態を目視により判定した結果である。

[0033] 次に、この難燃性ワックスを含浸した銅箔糸線A、B、Cを用いて、図2に示す構成の16cm口径のスピーカを作製した。なお、比較用として、ハロゲン系難燃剤や、無機系難燃剤、安定剤をワックスに配合した難燃性ワックスを含浸した従来の銅箔糸線を用いたスピーカも同様に作製した。これらの銅箔糸線A、B、C、及び従来の銅箔糸線を組み込んだスピーカについて、各入力時の断線までの縄跳び現象を確認した結果を(表2)に示す。

[0034] [表2]

入力負荷	従来の銅箔糸線	銅箔糸線A	銅箔糸線B	銅箔糸線C
10W	○	○	○	○
20W	○	○	○	○
30W	○	○	○	○
40W	○	○	○	○
50W	○	○	○	○
55W	×	○	○	○
60W	×	×	×	×

以上の結果から明らかなように、本実施の形態におけるスピーカ用銅箔糸線は、ワックスA、B、Cを含浸させた構成により、耐屈曲強度において従来のものより優れ、耐蝕性、半田付け性においては従来と同等であり、難燃性も同等または難燃剤の配合量によっては従来以上となり、UL規格94V-2相当以上の難燃性を実現でき、しかも耐縄跳び現象については55Wの入力にまで耐えることができ従来と比較して優れていることが確認された。

[0035] 本実施の形態におけるスピーカ用銅箔糸線によれば、従来のハロゲン系の難燃剤を用いる場合に比べて、難燃剤の量が少なくて済むので、ワックスの効果を維持でき、優れた耐湿性・耐蝕性、耐縄跳び現象、半田付け性を発揮することができ、半田

作業時における臭気を抑制できる。また、無機系難燃剤や安定剤等を用いることなく耐屈曲強度が向上し、耐縄跳び現象にも優れた銅箔糸線を得ることができる。

[0036] なお、非ハロゲン系である芳香族縮合リン酸エステル類の難燃剤の配合を5%未満、例えば4%とした場合には難燃性が十分に得られず、また50%を超える場合には石油系ワックス主剤との混合状態が悪くなり、品質のバラツキが発生するためにスピーカ用銅箔糸線には好ましくない。

[0037] また、本実施の形態におけるスピーカ用銅箔糸線は、繊維状の糸からなる柔軟性を有した導電性の電線であって、金糸線や綿糸線とも称されるものであり、製造方法等の若干の差異によって上記いずれかの名称で称されることがあったとしても、本発明の技術範囲に属するものであることは勿論のことである。

[0038] また、本発明は耐湿性や耐蝕性等が要求されるその他の分野のものの表面処理剤として使用しても良好な結果が得られる。具体的には、住宅用壁紙や防水シートに使用して柔軟性を損なうことなく耐湿性や耐蝕性等の向上を図ることが期待できる。

#### 産業上の利用可能性

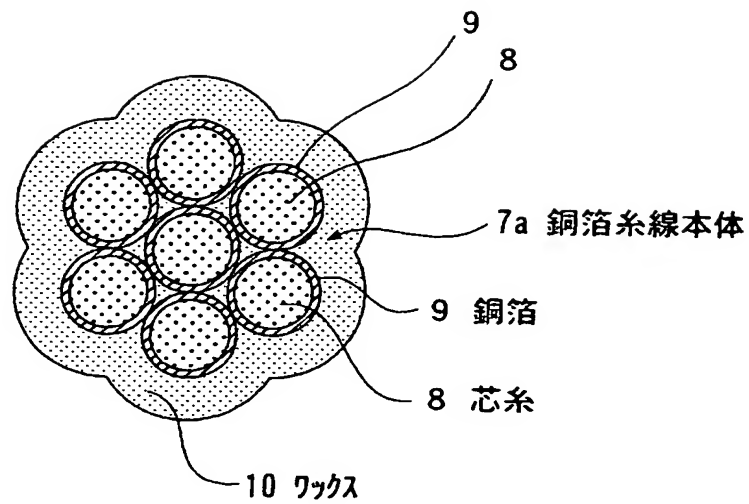
本発明にかかるスピーカ用銅箔糸線、及びこれを用いたスピーカは、銅箔糸線の柔軟性を損なうことなくUL規格94V-2相当以上の難燃性を実現でき、かつワックスの効果を維持できて、優れた耐湿性・耐蝕性を発揮することができ、大入力化が要求されるスピーカ等として有用である。

## 請求の範囲

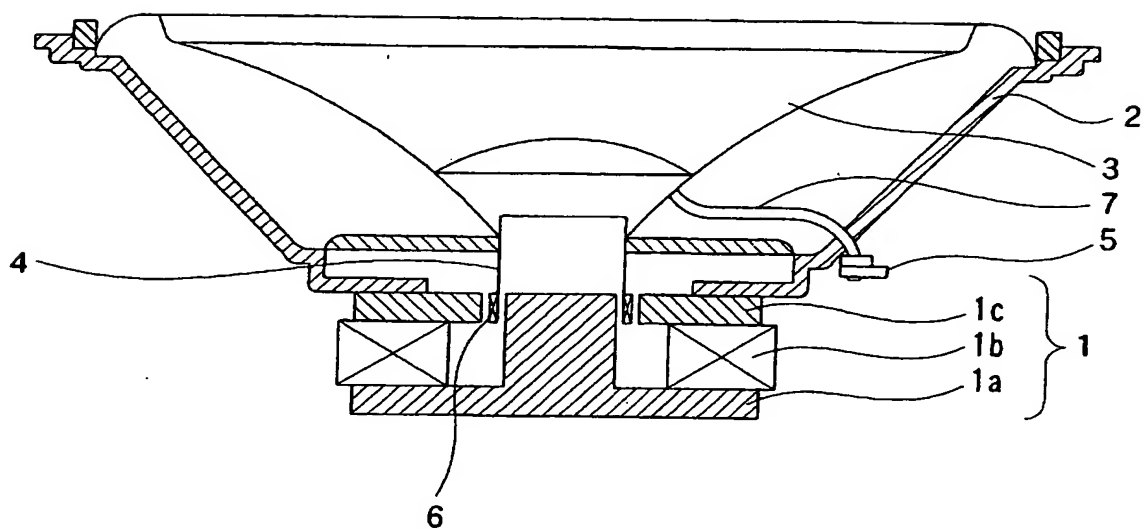
- [1] 石油系パラフィンワックスに非ハロゲン系芳香族縮合リン酸エステル類の難燃剤を重量比で5～50%配合した難燃性ワックスを銅箔糸線本体に含浸被覆もしくはコーティング処理したスピーカ用銅箔糸線。
- [2] 非ハロゲン系芳香族縮合リン酸エステル類の難燃剤は、融点が80℃～140℃で分解温度が250℃以上であることを特徴とする請求項1記載のスピーカ用銅箔糸線。
- [3] 銅箔糸線本体は、芯糸に銅箔を巻き付けたものを複数本編組するか、あるいは撚り合わせるにより構成されていることを特徴とする請求項1もしくは2のいずれかに記載のスピーカ用銅箔糸線。
- [4] 磁気回路と、  
前記磁気回路に装着されるフレームと、  
前記磁気回路の磁気ギャップに嵌まり込むボイスコイルと、  
前記ボイスコイルに内周部が接合され前記フレームに外周部が接合される振動板と、  
前記フレームに装着される外部導出用端子と、  
前記ボイスコイルの両端に夫々の一方端が接続され前記外部導出用端子に夫々の他方端が接続される一対の銅箔糸線と、  
を備えるスピーカにおいて、  
前記銅箔糸線として、請求項1ないし3のいずれかに記載のスピーカ用銅箔糸線を用いたことを特徴とするスピーカ。



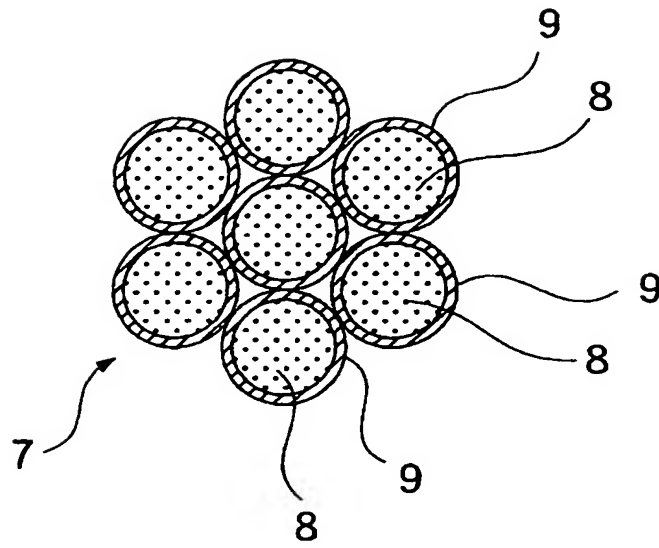
[図1]



[図2]



[図3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012085

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.<sup>7</sup> H04R9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>7</sup> H04R9/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-101938 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 April, 1998 (21.04.98), All pages; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 2000-145310 A (Central Glass Co., Ltd.), 26 May, 2000 (26.05.00), All pages; all drawings (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 September, 2005 (30.09.05)Date of mailing of the international search report  
18 October, 2005 (18.10.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H04R9/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H04R9/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-101938 A (松下電器産業株式会社) 1998. 04. 21, 全頁、全図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2000-145310 A (セントラル硝子株式会社) 2000. 05. 26, 全頁、全図 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 09. 2005

国際調査報告の発送日

18.10.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

志摩 兆一郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

52

8733